

E6732

Image display apparatus using an optical spatial modulation device

Patent Number: ☐ EP0887786, A3
Publication date: 1998-12-30
Inventor(s): AKIMOTO OSAMU (JP)
Applicant(s):: SONY CORP (JP)
Requested Patent: ☐ JP11075144
Application Number: EP19980401566 19980625
Priority Number(s): JP19970169195 19970625; JP19980094877 19980407
IPC Classification: G09G3/36
EC Classification: G09G3/00B, G09G3/36C8
Equivalents: CN1211782

Abstract

The invention provides an optical spatial modulation device capable of rewriting an image with a high degree of efficiency and implementing a very fast response speed and an extremely high intensity, and provides an image display apparatus employing the optical spatial modulation device. Created for each pixel of an optical spatial modulation device are a 1st memory (21) for storing pixel data of an image to be displayed, a 2nd memory (23) to which the pixel data stored in the 1st memory (21) is transferred and a driving means (24) driven in accordance with the pixel data transferred to the 2nd memory (23) to change the optical transmissivity, the optical reflectance or the polarisation state of the pixel. When displaying an image, first of all, pixel data is stored in the 1st memory (21) of each of all pixels composing the image. Then, the pixel data is transferred from the 1st memory (21) to the 2nd memory (23). Finally, the driving means (24) of each of the pixels changes the optical transmissivity, the optical reflectance or the polarisation state of the pixel in accordance with the pixel data transferred to the 2nd memory (23).



Data supplied from the esp@cenet database - I2

【0053】また、上述の例では、変調器8自体の光透過率を変化させることにより、画素毎の光量を制御するものとしたが、変調器8の材料として透過光の偏光状態を変化させるような材料を用いて、変調器8と偏光光学系とを組み合わせたことにより、画素毎の光量を制御するようになっている。

【0054】すなわち、変調器8の材料として透過光の偏光状態を変化させるような材料を用いた場合には、偏光状態に応じて光透過率が変化する偏光板や偏光ビームスプリッタ等によって構成された偏光光学系を、変調器8に組み合わせる。そして、変調器8に印加する電圧を制御することにより、変調器8を透過する光の偏光状態を変化させる。その結果、偏光光学系を透過する光の透過率が変化するものとなる。このようにしても、上述の例と同様に、画素毎に光量を制御することが可能となる。

【0055】また、上述の例では変調器8として、反射層7と共通電極9との間にF.L.C.、P.D.L.C.又はT.N.液晶等のような光変調材料が充填された例を挙げたが、変調器8の構成は、これに限られるものではない。

【0056】すなわち、変調器8には、例えば、光変調手段として、光の干渉を用いたGrating Light Valveや、電圧によって形状が変化するMetalized Elastomerを用いたDeformable Mirror Gratingなどを用いることもできる。このような光変調手段については、例えば、学会予稿集「SPIE Vol.3013, pp.165-171」、や、学会予稿集「SPIE Vol.3013, pp.112-111」などに記載されている。これらの光変調手段を用いるときには、反射層7や共通電極9の配置、及び光学系の構成等が変化する場合には、加えられる信号によって画素の状態を2つの状態に変化させることができる光変調手段であるならば、本発明の適用は可能である。

【0057】なお、このような光変調手段は、主に、材料自身では状態記憶特性を有しないGrating Light ValveやDeformable Mirror Display (SPIE Vol.3013, pp.112-125を参照)と、状態記憶を有するGrating Light Valve (SPIE Vol.3013, pp.165-171を参照)やMagnetic Particle Display (坂本正一編著：電子ディスプレイデバイス(参照)とに分類される。

【0058】共通電極9は、駆動層6に形成されたメモリセル21に対する共通の電極であり、反射層7及び変調器8を挟んで駆動層6に対向するように形成された透明導電材料からなる。

【0059】以上のような光学空間変調素子3に対して、図1に示したように光源1からの光を照射したとき、光源1からの光は、透明導電材料からなる共通電極9を透過して変調器8に照射し、変調器8にて画素毎に光変調がなされる。その後、変調器8によって変調された光は、反射層7によって反射される。そして、この反射光が、さらに変調器8によって画素毎に光変調された

上で、共通電極9を透過して、反射層7に入射することとなる。

【0060】このとき、変調器8に印加する電圧を画素毎に制御することにより、変調器8の光透過率を画素毎に制御することが可能であり、このように変調器8によって変調された光が反射光となる。すなわち、この光学空間変調素子3では、駆動層6から変調層7に印加する電圧をメモリセル21に印加することにより、1画素毎にその反射率を制御することが可能となっている。

【0061】そして、この光学空間変調素子3は、以下に説明するように、変調器8の状態変更を面一括で行うことが可能とされており、これにより、応答速度の高速化や傾度の向上等を図ることが可能となっている。以下、このような光学空間変調素子3を用いた画像表示装置について、4つの実施の形態を例に挙げて、更に詳細に説明する。

【0062】第1の実施形態

まず、変調器8に状態記憶特性が無く、画像表示期間中は変調器8に印加する電圧を保持する必要がある場合について説明する。ここで、変調器8に状態記憶特性が無くということとは、換言すれば、変調器8の駆動状態を維持するためには、変調器8に電圧を印加し続けなければならないということである。なお、変調器8が状態記憶特性を有する場合には、変調器8を一旦駆動状態としたら、変調器8に電圧を印加し続けなくても駆動状態が維持される。

【0063】本例では、図5及び図6に示すように、光学空間変調素子3の駆動層6に制御線25を形成するとともに、光学空間変調素子3の各メモリセル21を、図7に示すように、第1のメモリセル21と、ゲート22と、第2のメモリセル21と、ドライバ24とから構成する。このメモリセル21において、第2のメモリセル21は、表示中の画像の画素データを保持する。また、第1のメモリセル21には、次に表示する画像の画素データが書き込まれる。

【0064】第1のメモリセル21には、走査線10とデータ線11とが接続されている。そして、この第1のメモリセル21には、走査線10及びデータ線11からの入力信号により、当該メモリセル21に供給された画素データが書き込まれる。具体的には、1画像を表示する毎に、各画素に対応した変調器8を初期状態と駆動状態のどちらの状態にするかを指示する画素データが、各画素それぞれに対応した第1のメモリセル21に書き込まれる。

【0065】ゲート22は、第1のメモリセル21と第2のメモリセル21の間に配されている。そして、制御線25からの制御信号により、開閉状態が制御される。そして、制御線25からの制御信号の入力によりゲート22が閉状態となつたときに、第1のメモリセル21に書き込まれた画素データが第2のメモリセル21に転送される。

【0066】第2のメモリセル21には、第1のメモリセル21

に書き込まれた画素データが、ゲート22を介して転送される。そして、この第2のメモリセル21に転送された画素データに基づいて、ドライバ24が駆動される。すなわち、この第2のメモリセル21は、表示中の画像の画素データを保持する。

【0067】ドライバ24は、第2のメモリセル21に転送された画素データに基づいて駆動し、画素の状態を変化させる。具体的には、第2のメモリセル21に転送された画素データに応じて、変調器8に印加する電圧を変化させて、変調器8を初期状態又は駆動状態とする。

【0068】つぎに、以上のようなメモリセル12が画素毎に形成された光学空間変調素子3を用いた画像表示装置の駆動方法について、図8のタイミングチャート参照して説明する。なお、ここでは光学空間変調素子3の走査線10の数はn本としている。

【0069】また、図8に示したタイミングチャートでは、2画面の表示に要する期間を示している。すなわち、第1の画像を表示する期間から、第1の画像の次の第2の画像を表示する期間にわたって図示している。なお、実際に画像を表示する際、1つの画像を表示する期間は、msec、μsec又はnsecのオーダーの非常に短い時間とする。

【0070】図8に示すように、1つの画像の表示に要する期間（駆動期間）は、発光期間と、転送期間とからなる。ここで、発光期間は、光源1が点灯状態とされ、スクリーン5に画像が表示されている期間である。一方、転送期間は、第1のメモリセル21から第2のメモリセル21に画素データを転送する期間であり、この期間中、光源1は消灯状態とされる。

【0071】また、発光期間は、次に表示する画像の画素データを第1のメモリセル21に書き込む期間でもある。すなわち、第1の画像を表示している発光期間中に、走査線10とデータ線11により選択された第1のメモリセル21に、第2の画像の画素データが順次書き込まれる。

【0072】具体的には、第1の画像を表示している発光期間では、まず、各データ線11に第2の画像の画素データD1が供給されるとともに、1本目の走査線10に書き込み信号が供給される。これにより、1本目の走査線10上の各メモリセル12の第1のメモリセル21に、画素データD1が書き込まれる。なお、画素データD1は、第2の画像の画素データのうちの、1本目の走査線10上の各メモリセル12に対応した各画素についての画素データである。

【0073】次に、各データ線11に第2の画像の画素データD2が供給されるとともに、2本目の走査線10に書き込み信号が供給される。これにより、2本目の走査線10上の各メモリセル12の第1のメモリセル21に、画素データD2が書き込まれる。なお、画素データD2は、第2の画像の画素データのうちの、2本目の走査線10上の各メモリセル12に対応した各画素についての画素データ

である。

【0074】以下、図9に走査線10毎に第2の画像の画素データの書き込みが行われ、最後に、各データ線11に画素データDnが供給されるとともに、n本目の走査線10に書き込み信号が供給される。これにより、n本目の走査線10上の各メモリセル12の第1のメモリセル21に、第2の画像の画素データDnが書き込まれる。なお、画素データDnは、第2の画像のデータのうちの、n本目の走査線10上の各メモリセル12に対応した各画素についての画素データである。

【0075】以上のようにして、発光期間中に、次に表示する画像の画素データが全ての第1のメモリセル21に書き込まれた状態とされる。この発光期間中は、第1のメモリセル21への画素データの書き込みがなされるだけであり、変調器8の駆動に必要な画素データは第2のメモリセル21に保持されているので、画素の状態は一定のままである。したがって、この期間の全てにわたって光源1を点灯しておいても、光学空間変調素子3からの反射光に乱れが生じるようなことはない。すなわち、この光学空間変調素子3では、変調器8の駆動に必要な画素データは第2のメモリセル21に保持されているので、第2のメモリセル21に保持された画素データによりドライバ24を駆動している間も、次の画像を表示するのに必要な画素データを第1のメモリセル21に書き込むことが可能となっている。

【0076】以上のように、全てのメモリセル12について、次に表示する画像の画素データが第1のメモリセル21に書き込まれたら、光源1が消灯状態とされ、転送期間とされる。この転送期間では、制御線25から制御信号をゲート22へ供給し、全てのメモリセル12について、ゲート22を開状態とする。これにより、全てのメモリセル12について、第1のメモリセル21から第2のメモリセル21に画素データが一括して転送される。

【0077】そして、全てのメモリセル12について、第1のメモリセル21から第2のメモリセル21に画素データが一括して転送されたら、第2の画像を表示する期間に移す。すなわち、第2のメモリセル21に書き込まれた画素データに基づいてドライバ24を駆動し、第2の画像が表示されるように、表示する画像に応じた状態である画像表示状態に、変調器8の状態を設定して、光源1を点灯する。これにより、スクリーン5に第2の画像が表示される。なお、このようにして第2の画像を表示しているときには、第2の画像の画素データD1, D2, ... , Dnを第1のメモリセル21に書き込んだときと同様に、次の画像の画素データD1', D2', ..., Dn'が第1のメモリセル21に書き込まれる。

【0078】以上のようにより、この光学空間変調素子3では、画素の状態を1走査線毎に変更するのではなく、全画素の状態を一括して変更することが可能となっている。すなわち、この光学空間変調素子3を用いることに

8の材料として、電界の極性によることなく、電界を印加したときに光変調状態が変わるような光変調用材料を用いているので、正データ期間における変調層8による光変調と、反転データ期間における変調層8による光変調とは固いこととなる。

【0092】このように、発光期間中にドライバ35に供給する画素データを反転させることにより、変調器8に対して、正の電界はかりが印加されたら、負の電界はかりが印加されたようなことがなくなり、変調器8に電界を印加するときには、1画像表示毎に正の電界と負の電界とが等しく印加されることとなる。これにより、変調器8に増殖電荷がたまるとなるので、変調器8を、変調器8の極性が中性に保たれるので、変調器8を最長期間にわたって安定に動作させることが可能となる。なお、このように画素データに反転させるときには、正データ期間から反転データ期間への過渡期間中、光源1を消滅するようにしてもよい。

【0093】なお、ここでは、変調図8の材料として、電界の極性によることなく、電界を印加したときに光変調状態が変化するような光変調用材料を用いたが、変調図8の材料として、電界を反転させたときに光変調状態が変化するような光変調用材料を用いることも可能である。このときは、反転データ期間中、光源1を消光するようによればよい。

【0094】 第3の実施形態
本例では、変調層8の材料を、FLCやPDLCのように状態記憶特性を有する光変調用材料とする。そして、画像を表示する際、変調層8を初期状態から駆動状態に遷移させる必要がある場合にだけ変調層8に電圧を印加する。また、次の画像の表示を行う前に、変調層8をリセットして初期状態に戻す。

【0095】本例では、図13及び図14に示すように、光学空間変調素子3の駆動線6に第1の制御線4、第2の制御線47及び第3の制御線48を形成するとともに、光学空間変調素子3の各メモリセル12を、図15に示すように、第1のメモリセル1と、第1のゲート41と、第2のメモリ43と、第2のゲート44と、ドライバ45とから構成する。このメモリセル12に於いて、第2のメモリ43には、表示中の画像の画素データが書き込まれ、第1のメモリ41には、次に表示する画像の画素データが書き込まれる。

【0096】第1のメモリ41には、走査線10とデータ線11とが接続されている。そして、走査線10及びデータ線11からの入力信号により、当該メモリセル素子21に対応した画素データが書き込まれる。具体的には、図2に対応した画素データが書き込まれる。図2の1画素を表示する毎に、各画素に対応した変調周波数を表す変調周波数データと駆動状態のどちらの状態のべきかを示す変調状態データとがそれぞれ対応した第1のメモリ41に書き込まれる。

【0097】第1のゲート42は、第1のメモリ41

35に供給される画素データの極性を制御する。すなわち、このメモリセル12において、第2のメモリ3からドライバ35に供給する画素データは、第2のゲート34によって反転させることが可能となっている。

【0086】ドライバ35は、第2のメモリ33から第2のゲート34を介して供給される画素データに基づいて、画素の状態を変化させる。具体的には、ドライバ35は、第2のメモリ33から第2のゲート34を介して供給される画素データに応じて、変調器8に印加する電圧を変化させて、変調器8を初期状態又は運動状態とする。

【0087】つぎに、以上のようなメモリセル12が画素群に形成された半導体空間変調素子3を用いた画素表示装置の駆動方法について、図12のタイミングチャートを参照して説明する。

【0088】本実施の形態においても、第1の実施の形態と同様に、1つの画像の表示に要する期間、発光期間と転送期間とからなり、次に表示する画像の全面素子データが転送期間に第1メモリ31に書き込まれ、それらの面素子データが転送期間に一括して第2メモリ33に転送される。

【0089】すなわち、第1の画像が表示されている発光期間中に、走査線10とデータ線11により選択された第1のメモリ31に、次の画像の画素データが順次書き込まれる。そして、次に表示すべき画像の全面画素データが書き込まれたら、転送期間となり、第1の桁領域36から第1のゲート32に桁領域書きが供給され、これにより、第1のメモリ31から第2のメモリ33に全面画素データが一括して転送される。そして、全面画素データの転送が完了したら再び発光期間となり、第2のメモリ33に転送された画素データが第2のゲート34を介してドライバ35に供給され、ドライバ35によって変調器8の状態で各画素毎に初期状態又は駆動状態とされ、本実施例の形態において、第1の実地の形態と同様に、1画像あたりの発光期間を長くすることができ、利用効率の向上を図ることができ、

【0090】ただし、本実施の形態は、発光期間中にドライバ35に供給する画素データを反転させる点で、第1の実施の形態とは異なっている。すなわち、本実施の形態では、発光期間中に、第2の制御線37から第2のゲート34に順回線信号を供給し、これにより、第2のゲート34はドライバ35へ供給する画素データを反転させる。したがって、発光期間は、画素データがドライバ35にそのまま供給される正データ期間と、反転された画素データがドライバ35に供給される反転データ期間とに分けられる。

【0091】そして、反転データ期間には、反転されながら、画面データがドライバ35に供給されるので、画面データに印加される電界の極性は、正データ期間と反転データ期間とは異なることになる。

示画像の書き換えを、1走査線毎ではなく、面
行うことが可能となる。

9] そして、この画像表示装置では、第1のメモリから第2のメモリ23へ画素データを一括して転送期間以外は、変調周8の状態が保持される第1を点灯状態とすることができる。したがってあたりの発光期間を長くすることができる、光の向上を図ることができる。

0] 第2の実施形態

変調器8の吸着電極を中和する必要がある場合、説明する。なお、ここでは、変調器8の材料と電界の特性によることなく、電界を印加したとき、状態が変化するような光変調用材料を用いるものとする。すなわち、本例において、変調器8は、駆動電圧および負の電界が印加されたときに駆動状態となり、電圧が印加されなくなると初期状態となる。

11) 本例では、図9及び図10に示すように、変換要素3の駆動回路6に第1の制御線36及び制御線37を形成するとともに、光空間変換要素3の各モジュール12を、図11に示すように、第1のゲート31と、第1のゲート32と、第2のメモリ33と、第2のゲート34と、ドライブ35とから構成する。第2のモジュール12において、第2のメモリ33は、第1のメモリ33の画像の画素データを保持する。また、第1のメモリ33には、次に表示する画像の画素データが書き込まれる。図8には、変換要素3の駆動回路6に第1のメモリ33が、各画像にそれぞれ対応した第1のメモリ33

83] 第1のゲート32は、第1のメモリ31にメモリ33との間に配されており、第1の制御信号の制御信号により、閉閉状態が制御される。第1の制御信号36からの制御信号の入力により、ゲート32が閉閉状態となったときに、第1のメモリ33に書き込まれた画像データが第2のメモリ33に書き込まれる。

84] 第2のメモリ33には、第1のメモリ32を介して送られた画像データが第1のゲート32に転送される。そして、この第2のメモリ33に転送される画像データに基づいて、ドライバ35が駆動される。すなわち、この第2のメモリ33は、表示中の画像のデータを保持する。

【85】第2のゲート34は、第2のメモリ33
イバ35との間に配されており、第2の制御線3

初期状態に戻される。ここで、変調周8のリセットは、例えば、直前に印加した電界を反転させた電界を印加することにより行う。なお、ここでこのリセットは、変調周8が初期状態となっていない画面についてだけ行えばよい。すなわち、このリセット期間には、初期状態となっていない画面に対応したドライバ45のみを駆動すればよい。

[0105] 以上のように全画面が初期状態に戻された後、転送期間となる。この転送期間では、第1の制御線46から第1のゲート42に対して、第1のゲート42を開状態とするように指示する制御信号が供給され、この制御信号により第1のゲート42が閉状態とされ、第1のメモリ41から第2のメモリ43に画面データが一括して転送される。すなわち、第1の及び第2の実施の形態と同様、転送期間中に、次に表示する画面の全画面データが一括して、第1のメモリ41から第2のメモリ43に転送される。

[0106] そして、次に表示する画面の全画面データが一括して第2のメモリ43に転送されたら、再び発光期間となる。この発光期間では、光源1が点灯状態とされるときに、発光期間の初めに、第2の制御線47から第2のゲート44に対して、第2のゲート44を開状態とするように指示する制御信号が供給される。そして、この制御信号により第2のゲート44が閉状態とされて、第2のメモリ43からドライバ45に画面データが供給されドライバ45が駆動される。

[0107] このとき、第2のゲート44は、ドライバ45を駆動して変調周8を駆動状態とするのに必要な時間だけ閉状態とされる。そして、第2のゲート44が開状態とされてから、ドライバ45が駆動され、その後、ドライバ45の駆動は停止される。本例では、変調周8が状態記憶特性を有しているもので、このようにドライバ45の駆動を停止しても、ドライバ45の駆動によって駆動状態とされた画面は、そのまま駆動状態が保持される。

[0108] なお、ここでのドライバ45の駆動は、変調周8を駆動状態とする必要がある画面に対してだけ行う。すなわち、初期状態のままでもいい画面については、ドライバ45を駆動させることなく、画面の状態を変更させる必要がある画面についてだけドライバ45を駆動させる。換言すれば、この光学空間変調素子3では、表示画面を変更する際に、状態を変化させる必要がある画面についてだけ、その状態を初期状態から変えるようにする。

[0109] 以上のような本実施の形態では、駆動状態の画面を一括してリセットするので、2フィールド法のようにフレームレートが低下してしまうようなことがなく、応答速度の高速化を図ることができる。しかも、2フィールド法に比べて、電荷の移動が少なくて済むので、低消費電力化を図ることもできる。

[0110] 第4の実施の形態

本例では、変調周8の材料を、FLCやPDLCOのように状態記憶特性を有する光学変調材料とする。そして、画面を順次変更していく際に、変化があった画面だけを書き換えるようにする。

[0111] 本例では、図17及び図18に示すように、光学空間変調素子3の駆動周6に第1の制御線59、第2の制御線60及び第3の制御線61を形成するとともに、光学空間変調素子3の各メモリセル12を、図19に示すように、第1のメモリ51と、第1のゲート52と、第2のメモリ53と、一致検出回路54と、第2のゲート55と、第3のメモリ56と、第3のゲート57と、ドライバ58とから構成する。

[0112] このメモリセル12において、第2のメモリ53には、表示中の画面の画面データが書き込まれ、第1のメモリ51には、次に表示する画面の画面データが書き込まれる。また、第3のメモリ56には、表示中の画面の画面データと次に表示する画面の画面データとが一致しているか否かを示す情報（以下、一致データと称する。）が書き込まれる。

[0113] 第1のメモリ51には、走査線10とデータ線11とが接続されている。そして、走査線10及びデータ線11からの入力信号により、当該メモリセル12に対応した画面データが書き込まれる。具体的には、1画面を表示する毎に、各画面に対応した変調周8を初期状態と駆動状態のどちらの状態にすべきかを示す画面データと、各画面にそれぞれ対応した第1のメモリ51に書き込まれる。

[0114] 第1のゲート52は、第1のメモリ51と第2のメモリ53との間に配されておき、第1の制御線59からの制御信号により、開閉状態が制御される。そして、第1の制御線59からの制御信号の入力により第1のゲート52が閉状態となつたときに、第1のメモリ51に書き込まれた画面データが第2のメモリ53に転送される。

[0115] 第2のメモリ53には、第1のメモリ51に書き込まれた画面データが第1のゲート52を介して転送された。この第2のメモリ53は、表示中の画面の画面データを保持する。

[0116] 一致検出回路54は、第1のメモリ51に書き込まれた画面データと、第2のメモリ53に書き込まれた画面データとを比較して、それらの画面データが同じであるか否かを判断する。ここで、第1のメモリ51に書き込まれた画面データは、次に表示すべき画面の画面データであり、第2のメモリ53に書き込まれた画面データは、現在表示されている画面の画面データである。すなわち、一致検出回路54は、変更前の表示画面の画面データと、変更後の表示画面の画面データとが同じであるか否かを判断する。そして、それらの画面データが一致しているか否かを示す一致データを出カする。

[0117] 第2のゲート55は、一致検出回路54と第3のメモリ56との間に配されており、第2の制御線60からの制御信号により、開閉状態が制御される。そして、第2の制御線60からの制御信号の入力により第2のゲート55が閉状態となつたときに、一致検出回路54から第3のメモリ56に一致データが転送される。

[0118] 第3のメモリ56には、一致検出回路54からの一致データが第2のゲート55を介して転送される。すなわち、この第3のメモリ56には、表示画面を変更しようとする毎に、変更前の表示画面の画面データと、変更後の表示画面の画面データとが同じであるか否かを示す一致データが書き込まれる。

[0119] 第3のゲート57は、第2のメモリ53及び第3のメモリ56と、ドライバ58との間に配されており、第3の制御線61からの制御信号により、開閉状態が制御される。そして、第3の制御線61からの制御信号の入力により第3のゲート57が閉状態となつたときに、第2のメモリ53に書き込まれた画面データと、第3のメモリ56に書き込まれた一致データとがドライバ58に供給される。

[0120] ドライバ58は、第2のメモリ53から第3のゲート57を介して供給される画面データと、第3のメモリ56から第3のゲート57を介して供給される一致データとに基づいて駆動する。このドライバ58は、表示画面を変更する際に、変更前の画面の画面データと、変更後の画面の画面データとが異なる場合にだけ駆動する。

[0121] すなわち、このドライバ58は、表示画面を変更する際に、第2のメモリ53から供給される画面データと、画面を駆動状態とするように指示するデータであり、かつ、第3のメモリ56から供給される一致データが、変更前の画面の画面データと、変更後の画面の画面データとが異なることを示すデータであるならば、変調周8に電界を印加して、当該ドライバ58に対応する画面を駆動状態とする。

[0122] 或いは、ドライバ58は、表示画面を変更する際に、第2のメモリ53から供給される画面データが、画面を初期状態とするように指示するデータであり、かつ、第3のメモリ56から供給される一致データが、変更前の画面の画面データと、変更後の画面の画面データとが異なることを示すデータであるならば、変調周8に電界を印加して、当該ドライバ58に対応する画面を初期状態とする。

[0123] つぎに、以上のようなメモリセル12が画面毎に形成された光学空間変調素子3を用いた画像表示装置の駆動方法について、図20のタイミングチャートを参照して説明する。

[0124] 図20に示すように、1つの画面の表示に要する期間は、発光期間と、駆動期間とからなり、発光期間は、データ書き込み期間と、一致データ転送期間

と、画面データ転送期間とからなる。発光期間は、光源1が点灯状態とされ、スクリーン5に画面が表示されている期間である。一方、駆動期間は、ドライバ58を駆動して、画面の状態を変更するのに要する期間である。この駆動期間中、光源1は消灯状態とされる。

[0125] 発光期間のうち、データ書き込み期間は、第1乃至第3の実施の形態における発光期間と同様に、次に表示する画面の全画面データが第1のメモリ51に書き込まれる期間である。このとき、一致検出回路54は、第2のメモリ53に書き込まれた画面データ、すなわち現在表示されている画面の画面データと、第1のメモリ51に書き込まれた画面データ、すなわち次に表示する画面の画面データとを比較する。

[0126] そして、次に表示する画面の全画面データが第1のメモリ51への書き込みが完了したら、一致データ転送期間となり、第2の制御線60から第2のゲート55に制御信号が供給され、第2のゲート55が閉状態とされる。これにより、一致検出回路54から第3のメモリ56に一致データが一括して転送される。

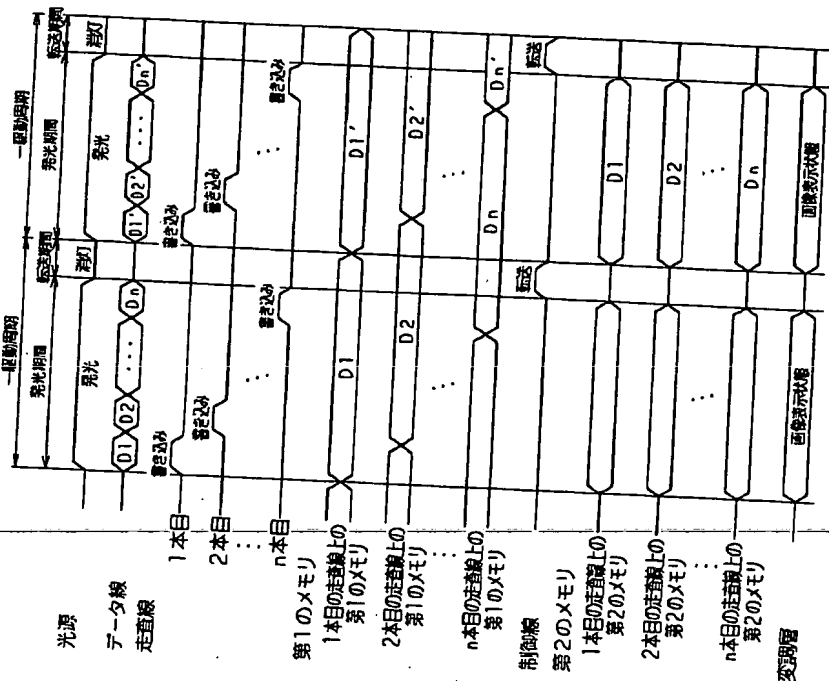
[0127] 一致データの第3のメモリ56への転送が完了したら、画面データ転送期間となり、第1の制御線59から第1のゲート52に制御信号が供給され、第1のゲート52が閉状態とされる。これにより、第1のメモリ51から第2のメモリ53へ、次に表示する画面の画面データが一括して転送される。

[0128] 画面データの第2のメモリ53への転送が完了したら、駆動期間となり、第3の制御線61から第3のゲート57に制御信号が供給され、第3のゲート57が開状態とされる。これにより、次に表示する画面の画面データが第2のメモリ53からドライバ58へ転送されるとともに、一致データが第3のメモリ56からドライバ58へ転送される。そして、次に表示する画面の画面データと、一致データとを受け取ったドライバ58は、これらのデータに基づいて、上述したように、変更前の画面の画面データと、変更後の画面の画面データとが異なるときにだけ駆動する。すなわち、各画面毎に形成されたドライバ58のうち、対応する画面を書き換える必要があるものだけが、駆動期間中に駆動する。

[0129] ここで、駆動期間中、ドライバ58によって画面の状態を変更する要する時間である。換言すれば、表示画面を変更する際に駆動する必要があるドライバ58は、この駆動期間の間だけ駆動される。本例では、第3の実施の形態と同様に、変調周8が状態記憶特性を有している。したがって、このようにドライバ58を一定の時間だけ駆動して、直ぐにドライバ58の駆動を停止するようにしても、ドライバ58の駆動によって状態が変更された画面は、その状態が保持される。

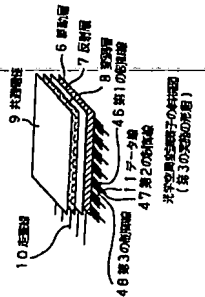
[0130] 図21に例として、表示する画面に応じて画面を白、黒、白、黒、黒と順次変えていくときのドライバ58の駆動波形例を示す。ドライバ58が駆動

【図8】

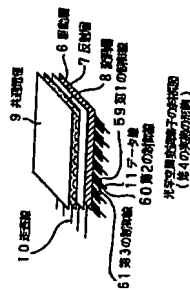


図像表示装置の駆動タイミングチャート
(第1の実施の形態)

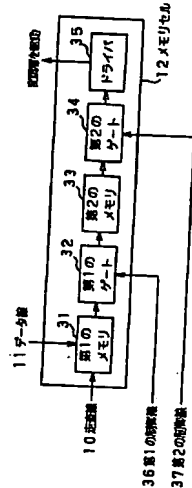
【図13】



【図17】

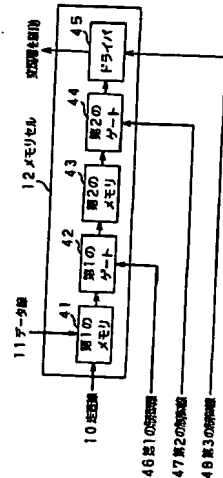


【図11】



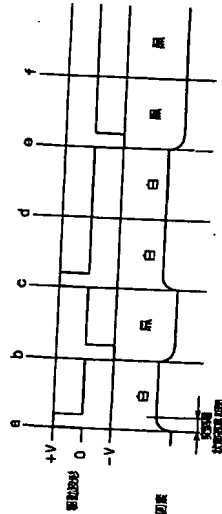
メモリの構成 (第2の実施の形態)

【図15】



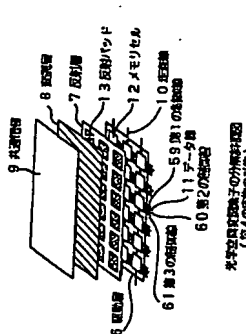
メモリの構成 (第3の実施の形態)

【図21】

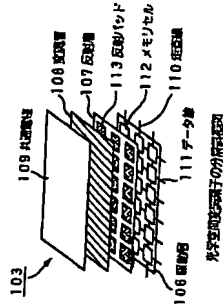


ドライバの駆動タイミング (第4の実施の形態)

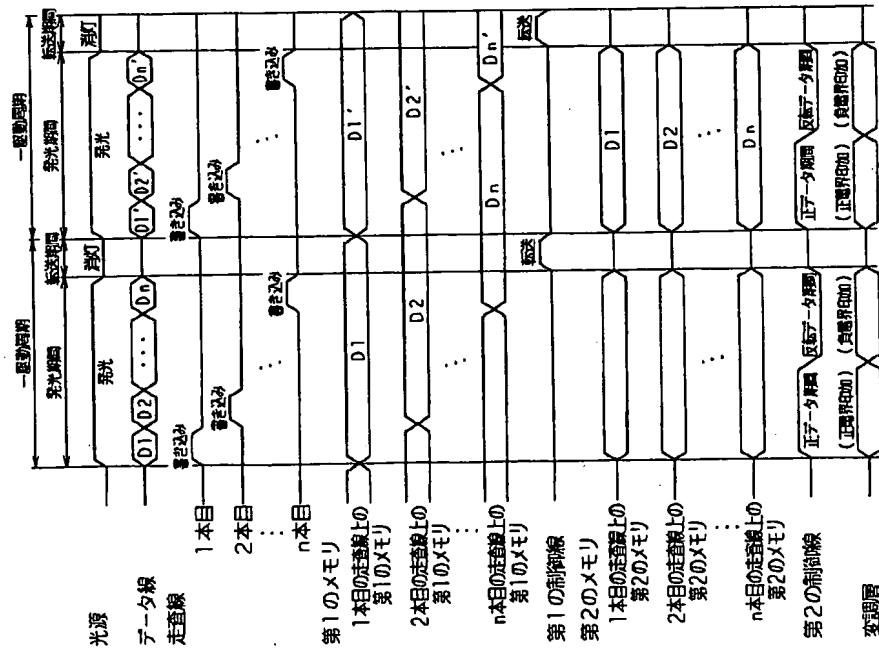
【図18】



【図23】

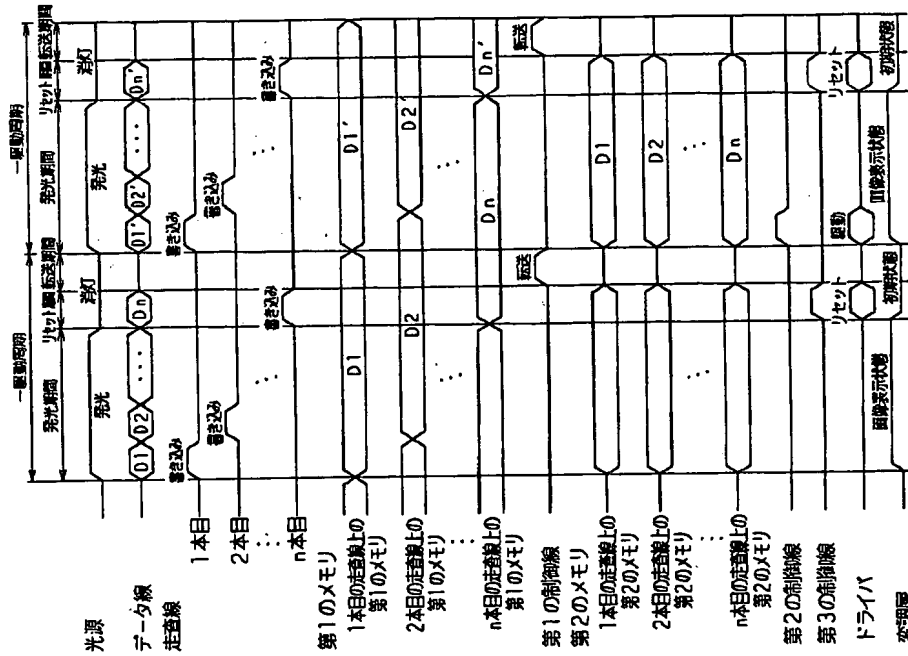


【図12】



画像表示装置の駆動タイミングチャート
(第2の実施形態)

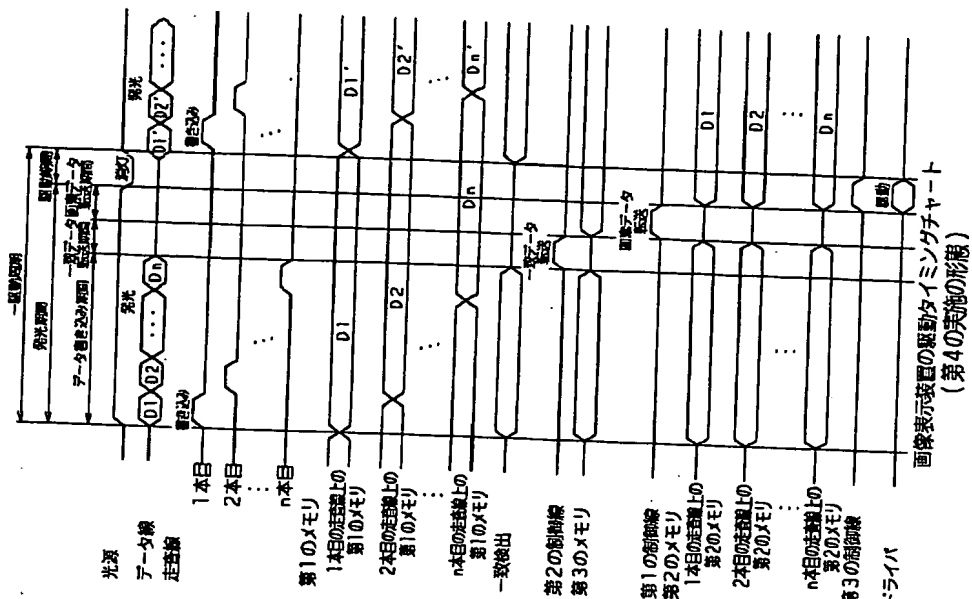
【図16】



画像表示装置の駆動タイミングチャート
(第3の実施形態)

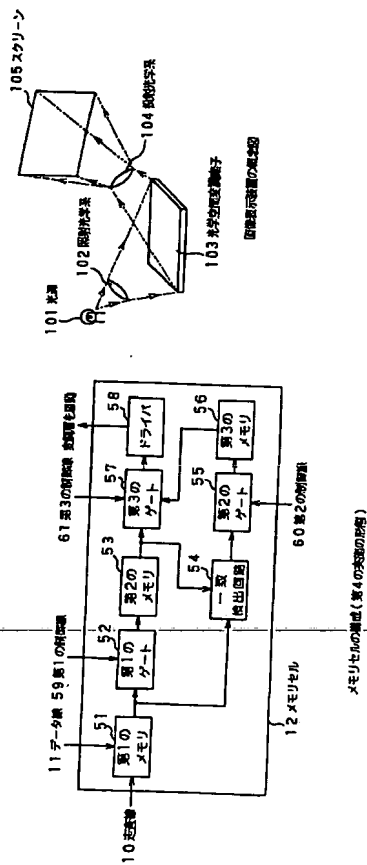
(20)

【図20】

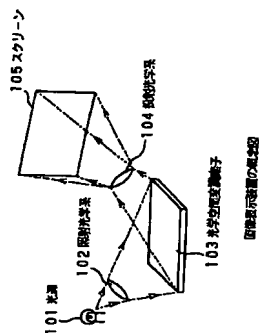


(19)

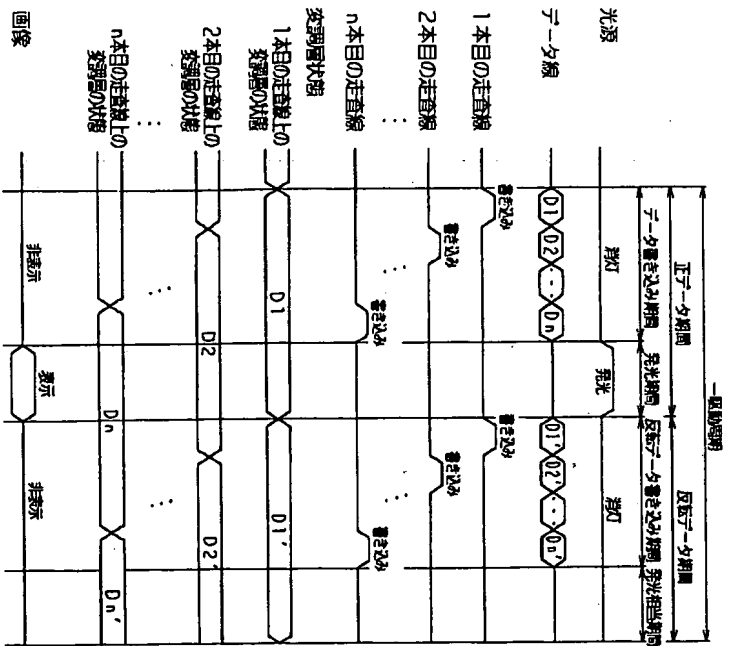
【図19】



【図22】



【図24】



従来の画像表示装置の駆動タイミングチャート

THIS PAGE BLANK (USE TO)

